



TITLE:

# 京都府における民有林の林業労働災害に関する分析 (I) : 森林作業の現状と作業内容・事故の型から見た労働災害

AUTHOR(S):

沼田, 邦彦

---

CITATION:

沼田, 邦彦. 京都府における民有林の林業労働災害に関する分析 (I) : 森林作業の現状と作業内容・事故の型から見た労働災害. 京都大学農学部演習林報告 1994, 66: 106-118

ISSUE DATE:

1994-11-30

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/192064>

RIGHT:

# 京都府における民有林の林業労働災害に関する分析(I)\* ー森林作業の現状と作業内容・事故の型から見た労働災害ー

沼田 邦彦

## Analysis on the Forest Labour Accidents of Private Forests in Kyoto Prefecture ーExisting State of Forest Operations and Forest Labour Accidents regarding Kind of Operations and Type of Accidentー

Kunihiko NUMATA

### 要 旨

平成元年1月から4年3月までに報告された340件の京都府民有林の労働災害事例について災害の分析を行った。本報告では京都府の森林作業の現状を概観し、森林作業の内容と事故の型を中心に他の要因との関係を検討した。

京都府の人工林の8齢級以上の森林面積は約20%で、人手のかかる森林が多く、また林道密度は3.2 m/haの低いレベルにある（自動車道のみ）。50才以上の林業労働者は80%を越え、高齢者に依存する傾向を強めている。森林作業で使用する林業機械器具は小型運材車（20 PS 未満）、動力枝打機およびバックホーが増加している。グラップルソーは数の上ではまだ少ないが、急速な増加傾向を示し、高能率機械化への方向をうかがわせる状況にある。京都府の林業労働災害の発生件数の順位は全国で25-26位にあるが、労災保険の収支状況は全国でも特に悪い状態にある。

労働災害の要因分析結果について、(1)作業内容：下刈、枝打、伐倒、地拵における災害発生が多い。労働災害の発生件数では50才以上の労働者に特に多いが、労働災害の発生率では50才未満の労働者が少し高い傾向にある。作業人員については小人数作業では下刈、枝打に労働災害が多い。1人作業で被災した件数が13件あり、労働者数の減少にともない、1人作業が増加するものと予想される。災害発生時刻では下刈、枝打、かかり木処理が10-11時、15-16時の時間帯に災害が集中している。起因物・加害物に関して、伐採木による災害発生が多いが、林地が災害発生の起因物・加害物になることも比較的多い。(2)事故の型：切れが高い災害発生を示し、切れ、転倒、飛来、激突、転落の5種の事故の型で全災害の87.0%に達する。切れの災害の92.4%が身体末端部の災害である。転倒は胸に災害が多く、飛来は伐採関係に、激突は伐採と集材関係に多く見られ、転落は枝打ちに災害が多い。切れは携帯式機械器具の基本的安全作業指針に従った取り扱い方法や身支度の安全装備が重要である。さらに転倒、飛来、激突に関して林地作業環境の整備および林地に入らずに機械化作業のできる作業システムの開発が期待される。転落については、京都北山地域の磨き丸太生産は高品質材生産のため、自動枝打機が多数導入されているにもかかわらず、人力による樹上作業が行われているようである。高品質材生産に適応した高度の作業処理のできる機械装置の開発が期待される。

\* 本報告の一部は、第104回日本林学会大会で口頭発表並びに104回日林論に速報として発表した。

## I. は じ め に

近年林業機械の高度化を図り、生産性の飛躍的向上、若い労働者の確保、作業環境の改善、労働安全の向上などを目指した林業界活性化の新しい動きが全国で進められてきている。タワーヤード、プロセッサ、フォワーダなどの高性能機械を核とした生産組織が急速に形成されてきている。このような森林作業の変革の中にあって平成5年に京都府も高性能機械による生産組織作りの計画が京都北部の由良川流域で始められた<sup>2)7)</sup>。京都府において、北山林業で象徴される京都中部林業地域は集約的林業経営の中心地であるが、ほとんどの森林が林道や作業道の基盤整備の遅れた状態にある。作業遂行のために、森林作業にモノレールの敷設、ヘリコプターの利用などで基盤整備の遅れを補っている。しかし今回の林業労働災害の報告から見ると、林業労働災害はそのほとんどが山岳林の急傾斜地で従来の作業方法で行われているものばかりである。将来的にみれば、集約施業のためには、超高密度な簡易作業道網の整備を図り、その道から林内にある造林木まで作業機のブームを伸ばし、作業をする高性能的林業機械が高品質材生産に活躍することが期待される。一方、京都北部地域の一般材生産にはタワーヤードなどの高性能林業機械が活躍できる作業環境にあり、高性能林業機械作業の実現が期待されている。完全な乗車タイプの作業で、林内歩行移動や携帯式の機械作業がなくなれば、ここでみるような林業労働は大きく改善されるであろう。

現在の森林作業では、チェーンソー伐倒や刈払機による下刈りにみられるように、林業労働者は処理する対象物に余りにも接近した作業環境にあり、複雑で、不整地の、障害物の多い林内に置かれている。森林作業には幾種類もの作業内容があり、また災害に関係する要因も多くのもがある。林業は他産業に見られない特異な作業環境であるから、今後の機械化や作業のシステム化にとっても現行作業の災害分析を行うことは重要と考えられる。

II. 森林および森林作業の現状<sup>3)4)</sup>

京都府の森林の現状をみると、森林面積34万6千ha、森林蓄積約5400万 $\text{m}^3$ 、森林率75%、その内で民有林の森林面積は90%、森林蓄積は91%と面積割合とほぼ同率である。人工林の面積は36%、蓄積は45%、樹種は面積、蓄積ともスギの割合が高い。人工林の8齢級以上の森林面積は2割前後で、まだ手のかかる森林が多数を占め、森林の保育、維持管理の作業が特に重要である。

森林作業を支える基盤整備の現状をみると、林道密度は3.2 m/haの低レベルである（自動車道のみ）。このことは保育、管理のために林内の作業場到達に不便をきたし、作業の手が入らない森林も多数あるものと推察される。

林業労働力についてみると、林業労働者数は過去5年間（表-1）減少し続けている。特に男女の構成割合でみると、女性の減少が著しく、ますます男性の割合が高くなっている。林業労働者の年齢別構成（表-2）では34才以下および35-49才の割合が減少を続け、50才以上の年齢層

表-1 林業労働者数（人）

	総数	男	%	女	%
S 61	2187	1758	80.4	429	19.6
S 62	2127	1745	82.0	382	18.0
S 63	2056	1698	82.6	358	17.4
H 1	1965	1666	84.8	299	15.2
H 2	1756	1503	85.6	253	14.4

表-2 年齢別労働者数（人）

	34才以下	%	35-49才	%	50才以上	%
S 61	151	6.9	377	17.2	1659	75.9
S 62	139	6.5	365	17.2	1623	76.3
S 63	120	5.8	324	15.8	1612	78.4
H 1	104	5.3	272	13.8	1589	80.9
H 2	89	5.1	216	12.3	1451	82.3

表－3 年間就労日数（日）

	30-59	%	60-149	%	150-239	%	240以上	%	合計
S 61	493	22.5	607	27.8	815	37.3	272	12.4	2187
S 62	413	19.4	625	29.4	874	41.1	215	10.1	2127
S 63	377	18.3	595	28.9	844	41.1	240	11.7	2056
H 1	356	18.1	547	27.8	827	42.1	235	12.0	1965
H 2	296	16.9	493	28.1	749	42.7	218	12.4	1756

表－4 作業種別従事延日数（人日）

	造林	%	伐木等	%	その他	%	合計
S 61	197656	67.1	77765	26.4	18979	6.4	294400
S 62	196866	68.0	74572	25.8	18029	6.2	289467
S 63	193058	67.1	68412	23.8	26163	9.1	287633
H 1	194737	66.8	69262	23.7	27726	9.5	291725
H 2	174043	67.7	60427	23.5	22428	8.7	256898

表－5 林業機械器具（台）

機 械 種 名	S 62	S 63	H 1	H 2	H 3
索道：重力式	118	116	95	84	64
：動力式	194	197	149	156	161
小型集材機：10 PS 未満	271	267	248	253	247
大型集材機：10 PS 以上	249	247	237	248	256
モノケーブル	14	14	15	15	14
自走式搬機：リモコンウインチ	10	11	9	7	7
：自走式搬器	26	30	32	35	38
モノレール：伐採木搬出用	51	60	48	51	53
小型運材車：20 PS 未満	287	300	297	321	346
：20 PS 以上	28	32	28	37	29
トラクタ類：集材用	51	56	52	52	52
フォークリフト：巻立積立用	104	113	93	74	71
フォークローダ：同上	8	10	10	10	10
クレーン：同上	192	199	178	198	203
トラクタショベル	13	10	9	9	8
バックホー	31	33	35	50	68
チェーンソー：林業用主体	9780	9928	9625	9781	9228
リモコンチェーンソー	4	6	4	4	4
刈払機：林業用主体	4810	4947	4822	5123	4581
植穴掘機	4	14	4	3	4
動力枝打機：自動木登式	313	369	372	377	380
：上記以外	24	29	29	51	46
トラクタ：苗畑用	174	171	171	172	164
ミニウインチ：5 PS 以下	43	42	35	79	36
グラップルソー	—	1	1	3	7

の比率がますます増加し、平成2年には82.3%を占めるに至っている。

林業労働者の年間就労日数（表－3）は就労日数の短い日数区分層で減少が著しいが、就労日数の長い日数区分層の

割合が少し増加し、林業労働者数の減少を補うような就労状況になっている。造林、伐木などの作業種別従業延べ日数（表－4）についてみると、各作業種とも減少が進む中で、作業間の従業延べ日数の構成割合はあまり変化していない。労働者不足の中で、重要な作業に労働者を集中するなどの労働量の傾斜投入の傾向はまだ現れていない。

労働者の高齢化が進み、年間就労日数の長い労働者の比率がますます高くなっていることは高齢であっても1人の現役の労働者が一層重要になってきたことを示し、労働災害による労働力の減少は一層他の労働者に労力負担のしわ寄せを引き起こし、労働環境を悪化させることになる。

森林作業で使用する林業機械器具（表－5）についてみると、この5年間で増加しているものは小型運材車（20 PS 未満）、動力枝打機およびバックホーである。また自走式搬機も微増傾向にある。グラップルソーは数の上ではまだあまりにも少ないが、急速な増加をうかがわせる傾向にある。林道や作業道の開設が進むと、ますますこの種の機械が活躍する場も増加し、期待されるところである。平成5年度から計画される高性能機械化への生産組織作りが実現すれば、林業の機械化の進展に大きな変革をもたらすことになるであろう。林業の機械化を可能に

するために、基盤整備が一層必要になり、基盤整備された森林の規模拡大、事業量の確保を図ることは不可欠である。しかし京都府の伐出業者が、グラップルソーを導入する主な理由は、作業の軽減を図ることができ、高齢者の作業従事年数を延長できることにあるといわれている。高性

能林業機械が現状の作業環境の中に導入される場合も、作業の軽減、作業能力の向上・複合作業の実行を行うこと以上に、労働者数の確保として現在働いている労働者の働く期間を長くすることが期待されている。

林業労働災害について、全国の林業労働災害の中で休業4日以上死傷者を見ると、平成元年には5,750人で、対前年度比で-6.9%の減少に対して、全産業の場合が-3.7%と減少率が少なく、林業労働災害のほうがより減少している。確かに業種別労働者死傷災害発生率の休業日数1以上の度数率と強度率は減少しているが、平成元年の全産業の度数率は2.05に対して林業は11.45、強度率は全産業が0.20に対して0.85であり、林業の災害発生は非常に高い。特に事業所規模30-99人の死傷災害発生率に関して、度数率は昭和63年の27.19に対し、平成元年は34.71に、また強度率は昭和63年5.15に対し、平成元年は5.31と度数率および強度率ともに高く、しかも増加している。京都府の林業労働災害について、休業4日以上災害発生数の状況は昭和61年から平成元年にかけて全国都道府県の順位は第24位か第25位に位置している。しかし、労災保険収支状況をみると、その他の林業にかかわる業務災害分の平成元年の収支差は全国の312.2%に対して、京都府は774.5%で、高知県、和歌山県、北海道、奈良県に次ぐ第5位に、また木材伐出業にかかわる業務災害分について全国の442.1%に対して京都府は1,186.8%と山梨県に次ぐ全国第2位である。林業の労災保険の収支は他産業に依存している中で京都府は収支状況が悪い状態にある。

林業労働災害の発生を減少することは重要な課題である。林業労働者の高齢化が進む中で、森林作業の根本的な改善が図られないと、他産業との労働環境の差はますます広がることが予想される。

### III. 労働災害の要因分析

京都府の林業労働者の労働災害に関する要因分析を行うために、平成元年1月から平成4年3月までの労働者の死傷病として報告された全ての事例340の資料について作業内容、事業組織、性別、年齢等の20要因を分類整理<sup>9)</sup>し、それぞれの要因の傾向性と要因間の関連性などの集計データを作成した。災害については、災害発生にまで至らない危険な状態のヒアリ・ハットの段階のもの、ハインリッヒの法則として知られている「同じ人間の起こした同じ種類の災害330件の内、報告を要する重い傷害は1件」といわれているように、報告に出ない災害の可能性を秘めたケースが背後に潜んでいる。ここで取り上げる災害の報告の1つ1つはこの意味で貴重なものといえる。1回の災害発生の中には多くの災害発生の要素が絡み合って含まれているが、1つ1つの災害事例の報告には限られた要因に関する記載しか示されていない。それ故、限られた要因間の中で、労働災害の原因と安全性の対策についての考察は非常に困難であるが、災害データの集計結果の主だった要因の分析を行ったので、その結果を報告する。なお、本報告の一部を104号日林論に掲載している。

#### 1. 作業内容とその他の要因の関係

作業内容(表-6)について、下刈、枝打、伐倒、地拵がそれぞれ全災害の10%以上を占める発生の多い作業である。この他に造材、かかり木処理も比較的災害発生が多い。これらの作業はチェーンソーや刈払機などの刃物を使用する作業である。作業内容と他の要因の関係を以下に示す。

まず事業組織(表-6)に関しては、森林組合の災害発生割合は47.0%、造材業が48.2%と両者同程度の割合である。森林組合で災害発生の高い作業は下刈、地拵、伐倒、枝打、造材業では

表－6 作業内容と事業組織

作業内容	事業組織				合計	%
	森組	造材	互助	個人		
地 拵	27	7	1	0	35	10.5
下 刈	35	13	2	1	51	15.3
除 伐	6	5	2	0	13	3.9
蔓 切	1	0	0	0	1	0.3
枝 打	17	18	2	1	38	11.4
雪 起	3	0	0	1	4	1.2
伐 倒	18	17	0	1	36	10.8
造 材	7	22	1	1	31	9.3
かかり木	15	12	0	0	27	8.1
荷掛荷外	2	9	0	0	11	3.3
搬 出	0	3	0	1	4	1.2
木 寄	3	4	1	0	8	2.4
集 材	3	7	0	0	10	3.0
人背運搬	0	2	0	0	2	0.6
架設撤去	1	5	0	0	6	1.8
積 込 み	5	17	1	0	23	6.9
荷 卸	1	3	0	0	4	1.2
林地移動	5	7	0	0	12	3.6
歩道移動	2	1	0	0	3	0.9
通 勤 中	1	2	0	0	3	0.9
松喰処理	3	5	0	0	8	2.4
そ の 他	1	1	0	0	2	0.6
白ろう病	1	1	0	0	2	0.6
合 計	157	161	10	6	334	100.2
%	47.0	48.2	3.0	1.8	100.0	

表－7 作業内容と性別

作業内容	性 別		
	男	女	
地 拵	34	1	
下 刈	47	4	
除 伐	12	1	
蔓 切	1	0	
枝 打	37	1	
雪 起	4	0	
伐 倒	36	0	
造 材	30	1	
かかり木	27	0	
荷掛荷外	11	0	
搬 出	4	0	
木 寄	8	0	
集 材	10	0	
人背運搬	2	0	
架設撤去	6	0	
積 込 み	23	0	
荷 卸	3	1	
林地移動	11	1	
歩道移動	1	2	
通 勤 中	1	2	
松喰処理	8	0	
そ の 他	2	0	
白ろう病	2	0	
合 計	320	14	334
%	95.8	4.2	100.0

造材、枝打、伐倒、積込みの各作業に災害が多い。森林組合では特に下刈、地拵の災害発生が多く、造材業では伐出関係の作業に災害発生が多い。この相違は事業組織体別の請け負う主たる作業の傾向が災害発生に現れているものと考えられる。

性別（表－7）に関しては、男性が災害発生の95.8%を占め、圧倒的に男性の災害発生が多い。表－1の林業労働者数に示した労働者の男性割合は平成2年の85.6%まで男性の比率が上昇し続けているが、男性の災害発生の割合は労働者の男性の構成比より相対的に高く、男性が危険性の高い作業に従事しているものと考えられる。女性の災害については下刈が多い。この他に女性の災害では歩道や林地移動中の災害がある。

年齢（表－8）に関しては、60才以上の災害発生は40.7%、50-59才が39.8%で、この両年齢層を合わせた50才以上で80.5%を占める。表－2の年齢別林業労働者数でみると、50才以上の労働者数は82.3%であるから、単純に林業労働者数と災害発生数を比較すると、50才上の高齢者の災害発生の割合は50才未満の労働者より少し低い。林業労働者の高齢化は高齢者の災害発生件数の多いことから重要な問題になっているが、労働災害の発生率に関して50才以下の労働者の災害発生の高いことは特に注意しなければならない。

50-59才の年齢層で災害発生の高い作業は下刈、地拵、伐倒、造材、60才以上では下刈、伐倒、枝打、地拵である。50才未満の年齢層の災害数が少ないので明確なことは言いえないが、各年齢層内を100%構成で表し、各年齢層で10%以上になる作業をみると、40-49才の年齢層では枝打、下刈、30-39才では下刈、造材、かかり木処理、29才以下では積込み、下刈、枝打の災害が多い。

50才以上の高齢者に関して林地移動と歩道移動の災害発生が5.2%と少ないが、移動という基

表-8 作業内容と年齢

作業内容	年 齢					
	29才 以下	30- 39才	40- 49才	50- 59才	60才 以上	
地 拵	1	1	2	16	14	
下 刈	3	4	3	22	19	
除 伐	2	1	1	5	4	
蔓 切	0	0	0	0	1	
枝 打	3	1	5	11	17	
雪 起	0	0	0	0	4	
伐 倒	1	0	2	15	18	
造 材	2	2	1	14	12	
かかり木	1	2	2	10	12	
荷掛荷外	0	0	1	5	5	
搬 出	2	0	2	0	0	
木 寄	1	0	1	1	5	
集 材	0	0	2	6	2	
人背運搬	0	0	1	0	1	
架設撤去	1	0	0	4	1	
積 込 み	4	1	2	7	9	
荷 卸	0	0	1	3	0	
林地移動	1	0	0	6	5	
歩道移動	0	0	0	2	1	
通 勤 中	1	0	0	2	0	
松喰処理	1	1	0	3	2	
そ の 他	0	1	0	0	1	
白ろう病	0	0	0	0	2	
合 計	24	14	26	132	135	331
%	7.3	4.2	7.9	39.8	40.7	99.9

表-9 作業内容と発生時刻

作業内容	発生時刻						
	7,8, 9時	10, 11時	12時	13, 14時	15, 16時	17時 以降	
地拵	9	11	0	8	7	0	
下刈	7	15	0	9	18	1	
除伐	4	4	0	0	5	0	
蔓切	0	0	0	0	1	0	
枝打	6	14	1	5	11	0	
雪起	0	1	0	0	3	0	
伐倒	5	17	0	7	7	0	
造材	5	7	0	6	12	0	
かかり木	4	12	0	4	7	0	
荷掛荷外	0	3	0	4	4	0	
搬出	2	0	0	1	1	0	
木寄	0	3	1	3	1	0	
集材	1	5	0	1	1	2	
人背運搬	0	1	0	0	1	0	
架設撤去	1	1	0	1	3	0	
積込み	2	9	0	5	7	0	
荷卸	0	0	0	1	2	1	
林地移動	2	2	2	1	4	1	
歩道移動	1	0	0	0	2	0	
通勤中	2	0	0	1	0	0	
松喰処理	2	3	0	1	2	0	
その他の	0	1	0	1	0	0	
白ろう病	0	0	0	0	0	0	
合計	53	109	4	59	99	5	329
%	16.1	33.1	1.2	17.9	30.1	1.5	99.9

本的な動作に対する災害の可能性があることは林業の特異な作業環境として注目される。

発生時刻(表-9)に関しては、午前と午後のそれぞれ後半部、10-11時、15-16時の時間帯に災害発生が集中している。この傾向を示す作業内容は下刈、枝打、かかり木処理が特に顕著である。下刈、枝打は連続的に作業が続けられるために、作業継続時間が長くなってくると疲労が現れ、意識の集中にもムラが生じることが考えられる。かかり木処理は特に経験と優れた技能が必要であり、適正な判断と注意をしなければならない作業であるから、この時間帯には継続的作業による蓄積疲労の影響が考えられる。休み時間の配分について9時半から10時半、14時半から15時半の時間帯にも十分な休息を取るか、何らかの肉体的疲労の解消を図るような配慮が必要である。地拵は時間帯に関係なく災害発生の多い作業であり、さまざまな危険性の内在した作業といえる。

作業人員(表-10)に関しては、データの中には作業組織体の組織人員を記していると考えられる場合と、現場作業の組人員を記していると思われる場合があったので、ここでは現場作業の人員を示していると考えられる人員数1-2人と3-5人の区分について検討した。

1-2人組の作業では災害発生は14.0%であり、このような小人数の作業で比較的災害発生の多いのは下刈と枝打である。3-5人組の作業では災害発生は26.7%と前者の約2倍の多さである。この場合、災害の多い作業は伐倒、造材、積込みである。1-2人組作業が41件ある中で1人作業で被災した事例が13件あった。現在1人作業がどれほどの割合で行われているか不明であるが、林業労働者数の減少が急速に進む状況にあり、将来1人作業が増加することが予想される。もし

表-10 作業内容と作業人員

作業内容	作業人員			
	1- 2人	3- 5人	6- 9人	10人 以上
地 拵	0	2	0	28
下 刈	5	3	7	28
除 伐	3	0	4	5
蔓 切	0	0	0	1
枝 打	9	8	3	14
雪 起	1	0	1	1
伐 倒	2	12	5	13
造 材	3	14	2	9
かかり木	3	6	2	12
荷掛荷外	3	1	0	7
搬 出	1	2	0	1
木 寄	1	3	1	2
集 材	2	2	0	3
人背運搬	1	0	0	1
架設撤去	1	3	1	0
積 込 み	3	10	1	8
荷 卸	1	2	0	0
林地移動	0	3	1	6
歩道移動	1	1	0	1
通 勤 中	0	0	1	2
松喰処理	1	4	0	2
そ の 他	0	2	0	0
白ろう病	0	0	0	0
合 計	41	78	29	144
%	14.0	26.7	9.9	49.3

1人作業で被災したとき、救援体制が十分にできず、救える者が救えなくなったり、手当の遅れが、被災の程度を一層悪くしてしまうことになるから、1人作業の場合には携帯式無線連絡装置を常備することが必須の要件である。

起因物（表-11）に関しては、伐採木（伐倒木とその枝を含む。以下同様）が27.1%，林地が12.2%と災害発生が多い。林地に関連する切株と転石を合わせると22.2%とかなり多い災害発生の起因物となる。これに続いてナタ・ノコ・カマの器具として使う刃物類が8.8%，これにチェーンソーと刈払機を加えると21.0%になる。

起因物は特定の作業内容と深い関係にある。刈払機が起因物となって災害を引き起こす主な作業は下刈，木登器具は枝打，伐採木は伐倒，造材，かかり木処理と地拵，積込み材は積込み，そして切株と林地は下刈となっている。作業の中で使用する機械器具や，作業で取り扱う材などの対象物や作業環境が起因物になると同時に直接労働者に傷害を与える加害物になる場合も多い。

加害物（表-12）に関しては，伐採木は25.2%と災害発生の多い加害物であり，起因物としてかかわる場合とほぼ同程度の災害発生の割合を占めている。伐採木が加害物となる主な作業は起因物と同じく伐倒，造材，かかり木処理と地拵である。また林地は11.2%，さらに切株と転石を加えると19.4%となり，起因物としてかかわ

る場合と同程度の割合である。チェーンソー，刈払機，ナタ・ノコ・カマの機械器具は加害物として32.5%の割合を占め，起因物の場合より約10%増加している。安全管理の励行は重要なことであるが，人は時には誤りを犯し，分かっているも身体がついていけないこともある。林地という環境は整然とした作業環境ではないことを考えると，誤判断や疲労による能力低下などの人間特性を考慮した森林作業システムが期待される。

事故の型（表-13）に関しては，切れが27.7%と非常に多く，この他に多い災害発生を示すものに転倒，飛来，激突，転落がある。これらの5種の事故の型で全災害発生の87.0%に達する。

切れでは下刈が最も災害発生が多く，切れの中の27.5%を占める。他に造材，地拵，枝打，伐倒の災害発生が多い。転倒では下刈，林地移動，造材，積込みの災害発生が多いが，特定の作業に集中することなく地拵，かかり木処理，その他の作業にも災害発生は少し少ないが，転倒は多くの作業にわたって災害を発生している。転倒は林内のどこでも発生しうる可能性の高いものである。飛来は伐倒，かかり木処理，地拵，造材といった伐採を伴う作業に特に災害発生が多い。激突は地拵，伐倒，かかり木処理，荷掛荷外に災害発生が多く，飛来に多い伐採関係の作業の他に，集材関係の作業にも災害が広がっている。転落では枝打は圧倒的に災害発生が多く，転落の中の43.6%に達している。この他に積込みにも災害発生が多い。この転落に関しては，京都府は北山地域を中心に伝統的に磨き丸太生産が行われているから，枝打作業に関連した転落事故が多いと考えられる。京都の北山地域では高品質の磨き丸太生産を行っているために，自動木登り式枝打機は使われず，人力による方法で行われていると聞く。表-5では平成2年には380台の自



表-11 作業内容と起因物

作業内容	起 因 物															
	チェーンソー	刈払機	ナタ・ノコ・カマ	木登器具	集材機	ワイヤロープ	伐採木	集材木	立木	積込み材	切株	林地	転石	クレーンなど	蛇蜂	その他
地下	4	0	6	0	0	1	16	0	0	1	0	4	2	0	0	1
除刈	0	16	0	1	0	0	0	0	2	0	16	10	2	0	4	0
蔓伐	0	2	1	0	0	0	1	0	1	0	1	2	2	0	2	1
枝切	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
雪打	1	0	8	23	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0
起倒	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
伐倒	5	0	2	0	0	0	23	0	1	0	0	5	0	0	0	0
造材	5	2	5	0	0	0	13	0	2	0	1	2	0	0	0	1
かかり木	1	1	0	0	0	0	21	0	0	0	0	2	1	0	0	1
荷掛荷外	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0
搬出	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
木寄	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	2	1	0	0	0	0
集材	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	1	2	0	1
人背運搬	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
架設撤去	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
積込み	0	0	4	0	0	0	2	0	0	14	0	1	0	2	0	0
荷卸	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0
林地移動	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	7	0	0	0	0
歩道移動	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
通勤中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
松喰処理	1	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0
その他	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
白ろう病	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合 計	18	22	29	24	1	13	89	12	9	17	24	40	9	5	8	8
%	5.5	6.7	8.8	7.3	0.3	4.3	27.1	3.7	2.7	5.2	7.3	12.2	2.7	1.5	2.4	2.4

表-12 作業内容と加害物

作業内容	加 害 物															
	チェーンソー	刈払機	ナタ・ノコ・カマ	木登器具	集材機	ワイヤロープ	伐採木	集材木	立木	積込み材	切株	林地	転石	クレーンなど	蛇蜂	その他
地下	5	3	4	0	0	0	14	1	0	1	1	4	2	0	0	1
除刈	0	32	2	0	0	0	1	0	2	0	2	5	2	0	5	0
蔓伐	0	4	1	0	0	0	2	0	2	0	1	0	0	0	2	1
枝切	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
雪打	1	0	13	5	0	0	2	0	2	0	2	12	0	0	0	0
起倒	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
伐倒	12	0	2	0	0	0	18	0	0	0	1	1	1	0	0	1
造材	9	1	6	0	0	0	10	0	1	0	3	0	0	0	0	1
かかり木	3	0	0	0	0	0	20	0	1	0	1	1	0	0	0	1
荷掛荷外	0	0	0	0	0	3	2	5	0	0	0	0	1	0	0	0
搬出	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
木寄	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	1	0	0	0	0	0
集材	0	0	0	0	1	2	0	4	0	0	2	0	1	0	0	0
人背運搬	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
架設撤去	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
積込み	0	0	1	0	0	0	4	0	0	11	0	5	0	1	0	1
荷卸	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0
林地移動	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	4	1	0	0	1
歩道移動	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
通勤中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
松喰処理	3	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0
その他	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
白ろう病	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合 計	34	41	32	5	3	8	83	17	10	14	19	37	8	1	9	8
%	10.3	12.5	9.7	1.5	0.9	2.4	25.2	5.2	3.0	4.3	5.8	11.2	2.4	0.3	2.7	2.4

表-13 作業内容と事故の型

作業内容	事 故 の 型				
	切れ	転倒	飛来	激突	転落
地 拵	12	4	7	8	2
下 刈	25	9	4	1	3
除 伐	5	2	2	0	0
蔓 切	1	0	0	0	0
枝 打	12	2	3	3	17
雪 起	0	1	0	2	0
伐 倒	12	3	8	8	2
造 材	14	6	5	3	0
かかり木	3	4	8	5	2
荷掛荷外	0	1	2	5	2
搬 出	1	2	0	0	0
木 寄	0	2	1	3	1
集 材	0	1	2	2	0
人背運搬	0	1	0	0	0
架設撤去	0	1	0	2	0
積 込 み	1	6	2	3	6
荷 卸	0	0	2	0	2
林地移動	0	9	0	1	1
歩道移動	0	3	0	0	0
通 勤 中	0	2	0	1	0
松喰処理	4	0	4	0	0
そ の 他	1	0	0	0	1
白ろう病	0	0	0	0	0
合 計	91	59	50	47	39
%	27.7	17.9	15.2	14.3	11.9

動枝打機の導入がなされていることになっており、利用状況の実態をつかむ必要がある。枝打で転落による災害が多く、労働安全面から人力枝打に匹敵するような使用者の要求水準を満たす枝打機の開発が期待される。

## 2. 事故の型とその他の要因の関係

労働災害について労働者に与える傷害程度と作業組織に与える影響の大きさとして休業日数を考えることができる。そこで休業日数と事故の型の関係を表-14に示す。休業日数は2週間以内をピークに2カ月以内までが92.3%を占め、林業による被災事故はかなり長期休業を余儀なくされることを示している。

切れは災害発生全体の28.4%を占めている。2週間以内の休業日数をピークに2カ月以内まで災害発生は多く、切れの97.8%になる。また死亡が2件発生している。次に転倒の災害発生が多く、休業日数の半年以内まで分布し、転倒が長期休業日数の傷害になることを示している。飛来は2週間以内の休業日数をピークに、失明が1件発生している。激突は2カ月まで災害発生が多く、死亡2件が含まれている。転落は1カ月以内の災害をピークに2カ月まで災害発生が多く、半年以上の長期休業の傷害まで分布している。

切れ、転倒、飛来、激突、転落の5種の事故の型が労働災害の87.3%を占め、林業労働災害の特徴を示すものといえる。以下これら5種の事故の型を取り上げ、傷害部位、傷害名、不安全状態、起因物、加害物との関係についてみる。

1) 切れ：下刈が切れの最も災害発生の多い作業である。傷害部位（表-15）では腕、手、下肢、足の4つの部位で切れ全体の92.4%に達し、身体部位の末端部に災害発生が多い。傷害名（表-16）では切創が切れの77.2%、不安全状態（表-17）では切れの76.3%が接触によって発

表-14 林業労働災害の休業日数と事故の型

休業日数	事 故 の 型											合計	%
	激突	転倒	はさまれ	切れ	飛来	倒壊	転落	蛇噛蜂刺	踏抜	動作反動	その他		
1 週 間	8	6	1	12	9	0	1	5	1	1	1	45	13.9
2 週 間	9	8	3	35	19	2	5	0	0	1	0	82	25.3
3 週 間	8	16	2	19	6	1	5	2	1	1	1	62	19.1
1 カ 月	13	15	6	11	6	4	13	1	0	0	0	69	21.3
2 カ 月	5	7	2	13	3	1	9	0	0	1	0	41	12.7
3 カ 月	2	2	1	0	4	0	2	0	0	0	0	11	3.4
半年以内	0	2	2	0	0	0	4	0	0	0	0	8	2.5
半年以上	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.3
重大障害	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.3
死 亡	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	1.2
合 計	47	56	17	92	48	8	40	8	2	4	2	324	100
%	14.5	17.3	5.2	28.4	14.8	2.5	12.3	2.5	0.6	1.2	0.6	99.9	

表-15 傷害部位と事故の型

障害部位	事 故 の 型				
	切れ	転倒	飛来	激突	転落
頭	2	5	3	3	3
顔	3	2	9	4	0
眼	0	0	12	0	1
首	1	0	0	2	1
肩	0	5	3	2	7
胸	0	12	0	3	5
腹	1	1	0	2	1
背	0	4	1	1	1
腰	0	8	3	7	7
腕	7	1	1	3	0
手	22	3	5	3	3
下肢	29	9	6	12	2
足	27	9	6	5	9
振動傷害	0	0	0	0	0
その他	0	0	1	0	0
合 計	92	59	50	47	40
%	27.8	17.8	15.1	14.2	12.1

表-16 傷害名と事故の型

障害名	事 故 の 型				
	切れ	転倒	飛来	激突	転落
骨折	6	18	6	12	17
打撲	1	16	14	23	13
捻挫	0	8	2	4	0
切創	71	9	22	3	4
挫創	6	2	3	3	1
挫滅創	5	0	1	0	0
切断	3	0	0	0	0
脱臼	0	2	0	1	2
伸筋腱挫創	0	0	0	0	3
靱帯損傷	0	4	1	1	0
眼球損傷	0	0	0	0	0
脳挫創	0	0	0	0	0
蛇噛蜂刺	0	0	1	0	0
振動障害	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	0	0
合 計	92	59	50	47	40
%	27.8	17.8	15.1	14.2	12.1

表-17 不安全状態と事故の型

不安全状態	事 故 の 型				
	切れ	転倒	飛来	激突	転落
転倒	1	8	0	2	1
滑りやすい	18	42	2	4	14
動作不安定	3	0	0	4	6
接触	71	7	46	37	7
転落	0	1	1	0	11
樹上	0	0	0	0	0
足場不安定	0	0	1	0	1
蛇噛蜂刺	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	0	0
合 計	93	58	50	47	40
%	28.1	17.5	15.1	14.2	12.1

表-18 起因物と事故の型

起因物	事 故 の 型				
	切れ	転倒	飛来	激突	転落
チェーンソー	16	0	2	0	1
刈払機	9	0	9	1	1
ナタ、ノコ、カマ	21	0	3	2	3
木登り器具	5	1	1	2	15
集材機	0	0	0	0	0
ワイヤロープ	1	1	0	4	2
伐採木	15	6	25	28	2
集材木	0	1	4	5	0
立木	5	2	1	1	0
積込み材	0	5	1	2	7
切り株	14	8	0	0	1
林地	5	26	0	0	4
転石	1	3	3	0	1
クレーン等	0	0	1	1	1
蛇噛蜂刺	1	0	0	0	0
その他	0	4	0	1	1
合 計	93	57	50	47	39
%	28.3	17.3	15.2	14.3	11.9

生している。また19.4%が滑り易い状態による発生である。滑り止めのスパイクシューズや身体の安全防衛具などを着用したり、刃物部分のガードをするなどの安全装備で補うことと安全な機械作業システムを導入できるように整備することで不

安全状態を改善することができるであろう。起因物（表-18）ではチェーンソー、ナタ・ノコ・カマ、刈払機の携帯式機械器具が切れの災害発生の起因物として49.5%を占める。伐採木も切れの起因物の16.1%を占め、災害発生の多い要因となっている。切り株、林地、転石の林地環境要因が21.5%になることは林地環境整備の重要性を示している。加害物（表-19）ではチェーンソー、刈払機、ナタ・ノコ・カマが切れの災害発生の97.8%とほぼ全数に近い割合を占めている。

切れに関しては携帯式機械器具の基本的な安全作業指針に従った作業や取扱い方法、さらに林地の作業環境の整備が重要である。また作業員が林地内に入ることを極力少なくし、道上から機

表-19 加害物と事故の型

加 害 物	事 故 の 型				
	切れ	転倒	飛来	激突	転落
チェーンソー	33	0	2	0	0
刈 払 機	30	4	4	0	2
ナタ、ノコ、カマ	28	0	2	1	1
木登り器具	1	1	0	1	2
集 材 機	0	0	1	0	0
ワイヤロープ	0	1	0	3	1
伐 採 木	0	0	28	30	4
集 材 木	0	1	4	7	2
立 木	0	5	5	0	0
積 込 み 材	0	4	1	3	3
切 株	0	16	0	0	2
林 地	1	13	0	1	19
転 石	0	3	3	0	2
クレーン等	0	0	0	0	0
蛇 蜂	0	0	0	0	0
そ の 他	0	1	0	1	2
合 計	93	57	50	47	40
%	28.2	17.3	15.2	14.2	12.1

械化作業ができる作業システムの向上を図っていくことが必要である。

2) 転倒：転倒は下刈、林地移動に災害発生が多い。傷害部位では胸が転倒による傷害を受け易い部位である。下肢や足も傷害が多いが、頭、肩、背、腰など身体の中心部位にも傷害を受けることがある。傷害名では転倒の57.6%が骨折と打撲であり、他に捻挫や切創も多い。不安全状態では滑り易いが転倒の72.4%を占め、現場環境条件に合わせて身支度を選択することが必要である。起因物では林地が転倒の45.6%、これに切り株と転石を加えると64.9%に達する。不安全状態で滑り易いが多かったように、林地と滑り易い状況は関連性も深く、林地環境の整備と林内での移動を極力少なくする作業システムが望まれる。加害物では林地が転倒の22.8%を占め、起因物のときに比べて半減しているが、逆に切り株が2倍に増加している。林地、切り株、転石を合わせると56.1%と過半数を占める。

転倒に関しては、林内で労働者が歩行移動を伴う作業をする限り、転倒は災害発生の潜在的要素となる。高齢者がますます増加する傾向にある林業労働の状況を考えると、作業者の身のこなしの容易な、しかも安全防御を備えた装備や作業環境の整備が望まれる。そのために、転倒を防止する作業方法や履き物などの身支度に至るまで労働者サイドからの研究開発が必要である。また林内歩行移動を要する作業を極力少なくする機械化作業を進めることも必要である。

3) 飛来：飛来は伐倒、かかり木処理などの伐採関係の作業に多い災害である。傷害部位では眼と顔に傷害を受けることが多く、頭を加えると飛来の48.0%を占め、腕、手、下肢、足の身体部位の末端部の36.0%を超えている。傷害名では飛来の44.0%が切創であり、他に打撲、骨折も多い。不安全状態では飛来の98.0%が接触である。起因物では飛来の50.0%を伐採木が占め、この他に刈払機などの携帯式機械器具が28.0%を占めている。加害物としては伐採木が56.0%を占め、起因物として作用する以上に多い。

飛来に関する不安全状態が接触、それも身体部位の顔、眼や頭に多く、伐採関連の作業に対する高性能機械化は作業安全面から期待されるところである。

4) 激突：激突は伐採関係と集材関係に多い災害である。傷害部位では下肢が激突の25.5%を占め、腕、手、足を加えると48.9%になる。腰に傷害を受けることも多く、顔や頭などは頻度として少ないが、身体中心部の各部に広く災害発生がみられる。傷害名では打撲が激突の48.9%を占め、これに骨折を合わせると74.4%になる。不安全状態では接触が激突の78.7%を占める。起因物では伐採木が激突の59.6%を占め、加害物では伐採木が激突の63.8%になるが、集材木も起因物や加害物になる場合も比較的多い。

激突は飛来と比べて伐採関係の他に集材関係の災害を含むが、伐採関係の災害が主体をなすことから、高性能機械の導入による安全作業が期待される。

5) 転落：転落は枝打に多い災害である。傷害部位では足が転落の22.5%を占めるが、肩、腰、胸に傷害を受けることも多く、身体の中心部位の傷害を合わせると65.0%になる。傷害名では骨折が転落の42.5%、打撲が32.5%を占める。不安全状態では滑り易いが転落の35.0%、起因物で

は木登り器具によるものが38.5%, 加害物では林地が47.5%を占める。枝打の場合, 京都北山の磨き丸太生産には自動枝打機が使用されず, 人力による樹上作業が行われているようであり, 万一転落すると林地自体が凶器になる。枝打作業には特別な安全装置なり, 身を守る安全装備は絶対励行されるべきであるが, 高品質の磨き丸太等に適應できる枝打機の開発が期待される。

#### IV. お わ り に

従来から行われているチェーンソ伐木造材や刈払機による下刈作業などは人間自体がペースマシンとして林内に投入されなければならない, また高品質材生産作業などには, 細やかな手作業として人力に依存している。機械化作業とはいえ, 林業では人力労働を抜きにしては作業を遂行することは困難な状態にある。現在は高性能機械による機械化作業の段階に入る時期にあるが, ここでみてきたように作業の主体は従来からの作業法であり, 現場の変革は徐々に進められているとはいえ, 災害の中味は今までと変わるところはない。次報では年齢を中心に災害分析の検討を続けて報告する。

最後に本研究の資料を提供して下さった京都府労働基準局には心から感謝する。この研究は文部省の平成3, 4年度科学研究補助金総合研究(A)の交付を受けて行ったものである。

#### 引 用 文 献

- 1) BARNES, R. M. (1969) Motion and Time Study 4th edition, NEW YORK. JOHN WILEY & SONS, INC. TOKYO. CHARLES E. TUTTLE COMPANY, 202-208
- 2) 原木流通改善指針 平成5年(1993) 由良川流域林業活性化センター, 1-13
- 3) 京都府林業統計 平成4年版(1992) 京都府農林水産部林務課, 24-155
- 4) 林業・木材製造業労働関係統計指標 平成3年版(1991) 林材業労働安全緊急対策中央協議会, 24-54
- 5) 林業労働災害と労働安全に関する総合的調査研究 平成3, 4年度科学研究費補助金(総合研究A) 研究成果報告(1993), 47-56
- 6) 労働災害分類の手引ー統計処理のための原因要素分析ー(1985) 労働省安全課編, 中央労働災害防止協会, 61-77
- 7) 由良川流域活性化基本方針書 平成5年(1993) 由良川流域林業活性化センター, 1-23

#### Summary

Our purpose is to analyze the 340 forestry labour accidents of private forests in Kyoto prefecture from January in 1989 to March in 1992. We mentioned the existing state of forest operations and, in focus on two factors - kind of operation and type of accident -, researched the relations between each of these factors and other factors.

Man-made forest area under 7th age-class are about 80%, therefore needs a great deal of workers for tending, but forest road density is 3.2m/ha in low level (including only motor road). And what is worse, forest workers over 50 years old occupied more than 80% of all forestry workers, then forest operations still more depend on aged workers. Kyoto prefecture ranks 25th to 26th among the number of forest labour accident in Japan, but receipts and expenditures of industrial injury insurance is worse.

In forest machinery, small type forwarders (less than 20PS), pruning machines and back hoes are increasing. Grapple-saws are few in number, but rapidly tend upward, and we can expect to progress the high efficient machinery in forest operation systems.

As for analysis on the forestry labour accidents,

- (1) kind of forestry operation: labour accidents in weeding, pruning, felling and site preparing, are the most among forestry operations. In number of labour accidents, the most accident cases are workers over 50 years old, but the ratio of labour accidents regarding workers over 50 years old are slightly lower than workers under 50 years old. In small members of operating crew, workers in weeding and pruning met often with accidents. There were 13 cases of labour accidents in one member crew. As number of forest workers decreases, one member crew increases, then we need to consider how to cope with one member crew: such as taking a tranceiver with each worker. Most of the time to meet with accidents in weeding, pruning and proceeding hanging tree was during 10:00 ~ 12:00 and 15:00 ~ 17:00 hour.
- (2) type of accident: cut accident is the highest occurrence, and adding to other type of accident — overturn, fly, crash, and fall —, these five types amounted to 87.0% of all accidents. 92.4% of cut accident occurs to the tip of the body, and turnover accident often to the chest and central parts of the body. Fallen trees often play roles of accident original cause material and injury material. We have to pay attention that forest land itself pretty often play roles of accident original cause material and injury material, too. Fly accident often occurs to the harvesting and yarding, and fall accident often to pruning.

To prevent cut accident, it is important that we strictly handle portable cutting tools in accordance with safety operation code, and that equip ourselves with safety outfit. Moreover, to prevent turnover accident, fly accident and crash accident, we expect to equip the difficult forest site condition to well-regulated site condition, and expect to develop the mechanized operation systems to perform forest operations on the forest working roads. To prevent fall accident, at Kitayama district in Kyoto, it is said that workers climb trees to prune with a sickle, a hand-saw or a hatchet to produce the high quality polished logs though workers can use many auto climbing pruning machines. We expect the development of auto climbing machine to prune as delicate and accurate as skillful workers prune.